

LIQUID CRYSTAL BACKLIGHT DRIVE CIRCUIT

Patent Number: JP2002244103
Publication date: 2002-08-28
Inventor(s): ABE NOBORU
Applicant(s): HITACHI METALS LTD
Requested Patent: JP2002244103
Application Number: JP20010037001 20010214
Priority Number(s):
IPC Classification: G02F1/133; F21S8/04; G09G3/34; H05B37/02
EC Classification:
Equivalents:

Abstract

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a liquid crystal backlight drive circuit which can make a large number of light-emitting diodes of a light source, using no mercury and simultaneously, and make them emit light stably.

SOLUTION: The liquid crystal backlight drive circuit is connected to a DC power source 1 with an input terminal of a DC/DC converter circuit for raising voltage to a high voltage, connecting a plurality of light-emitting diodes 201 to 225 with an output terminal thereof in series, further detecting current of the light-emitting diodes 201 to 225 and stabilization-controlling the current by the DC/DC converter.

Data supplied from the esp@cenet database - I2

(43)公開日 平成14年8月28日(2002.8.28)

(51) Int.Cl. ⁷	識別記号
G 0 2 F 1/133	5 3 5
F 2 1 S 8/04	
G 0 9 G 3/34	
H 0 5 B 37/02	
// F 2 1 Y 101:02	

FI			データ(参考)
G02F	1/133	535	2H093
G09G	3/34		J 3K073
H05B	37/02		Z 5C080
F21Y	101:02		
F21S	1/02		G
審査請求	未請求	請求項の数5	OL (全 5 頁)

(21)出願番号 特願2001-37001(P2001-37001)

(22)出願日 平成13年2月14日(2001.2.14)

(71)出願人 000005083

日立金属株式会社

東京都港区芝浦一丁目2番1号

(72) 発明者 安倍 昇

鳥取県鳥取市南栄町70番地2号日立金属株式会社鳥取工場内

Fターム(参考) 2H093 NC42 NC56 ND38 ND39

3K073 AB01 AB04 CG42 CG45 CJ17

CJ18 CJ19 CM07

50080 AA10 BB05 DD03 EE28 JJ02

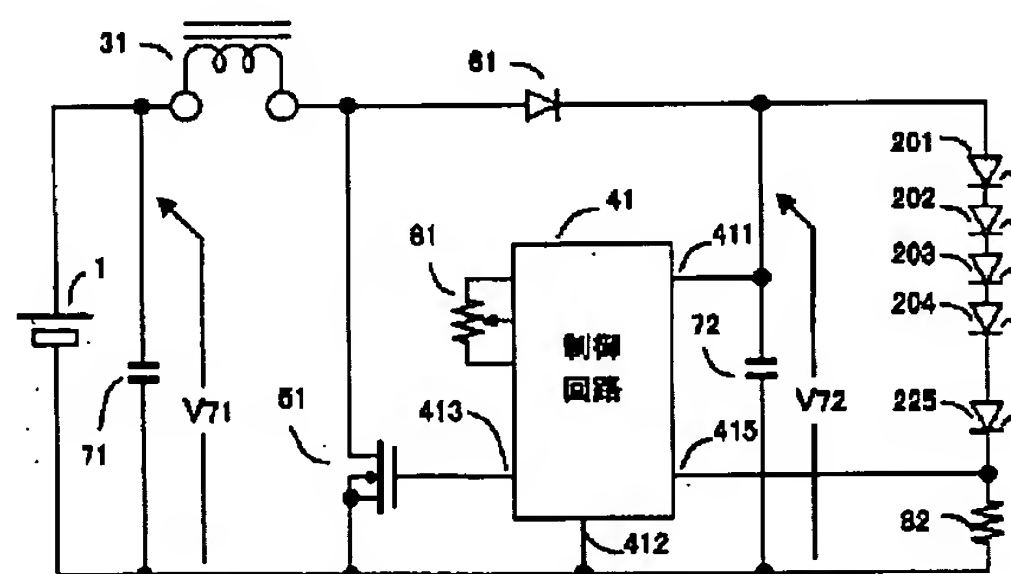
JJ03 JJ04

(54) 【発明の名称】 液晶バックライト駆動回路

(57)【要約】 (修正有)

【課題】 水銀を使用しない光源の発光ダイオードを数多く同時に安定発光させることができる液晶バックライト駆動回路を提供する。

【解決手段】 直流電源１を、高い電圧に昇圧するＤＣ／ＤＣコンバータ回路の入力端子に接続して、出力端子に複数の発光ダイオード２０１～２２５を直列に接続するとともに、発光ダイオード２０１～２２５の電流を検知して、その電流を前記ＤＣ／ＤＣコンバータによって安定化制御することを特徴とした。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 直流電源を、高い電圧に昇圧するDC／DCコンバータ回路の入力端子に接続して、出力端子に複数の発光ダイオードを直列に接続するとともに、発光ダイオードの電流を検知して、その電流を前記DC／DCコンバータによって安定化制御することを特徴とする液晶バックライト駆動回路。

【請求項2】 前記発光ダイオードの電流値を可変することで調光することを特徴とする請求項1に記載の液晶バックライト駆動回路。

【請求項3】 前記発光ダイオードの電流を流したり停止させる回路有することを特徴とする請求項1又は2に記載の液晶バックライト駆動回路。

【請求項4】 前記発光ダイオードに白色発光ダイオードを使用することを特徴とする請求項1乃至3のいずれかに記載の液晶バックライト駆動回路。

【請求項5】 前記液晶バックライト駆動回路を3回路以上構成して、それぞれ発光色がことなる発光ダイオードを接続するを特徴とする請求項1乃至3のいずれかに記載の液晶バックライト駆動回路。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、ノートパソコンや液晶テレビなどの、ディスプレイに使用される液晶バックライト駆動回路に関するものである。

【0002】

【従来の技術】従来の液晶バックライト駆動回路は、直流電圧を数十kHzの交流電圧に変換した後、トランスによって数百Vに昇圧した後、冷陰極蛍光管に印加して発光させる方式であった。

【0003】図4は、従来の冷陰極蛍光管の液晶バックライト駆動回路構成であり、図5はその主要部における電圧波形である。図4において、DC／DCコンバータは半導体スイッチ53、インダクタ32、コンデンサ73およびダイオード63で構成され、制御回路42の可変抵抗81の設定値によりコンデンサ73の両端から任意の可変直流電圧を得るものである。ここで、端子421は制御回路42の電源端子であり、端子422は制御回路42のグラウンドの共通端子であり、端子423は半導体スイッチ53の駆動端子であり、端子424は冷陰極蛍光管2の電流検出端子である。直流電源1の電圧V71は半導体スイッチ53の開および閉動作時間に応じたパルス状電圧V63に変換され、平滑回路によって直流電圧V73となる。この直流電圧V73は半導体スイッチ53の開動作時間(TON)と閉動作時間(TOFF)の比率により任意に選ぶことができる。従って、可変直流電圧は $V73 = V71 \times TON / (TON + TOFF)$ で計算される。

【0004】次に、電圧制御された直流電圧V73はインダクタ33を介してトランス34の中間タップ342に印加される。端子341には半導体スイッチ54が、ま

た端子343には半導体スイッチ55が接続されると共に、コンデンサ74が並列に接続されている。共振回路はトランス34の1次側から見たインダクタンスとコンデンサ74とで構成される。半導体スイッチ54および55は、端子346、347の駆動巻線の働きにより、前記共振回路の周波数のタイミングの開、閉動作を行う。トランス34の2次側端子344と345間に正弦波電圧V72を得ることができる。冷陰極蛍光管2の電流を抵抗85で検出して、制御回路42により、コンデンサ73の電圧V73を制御することで、冷陰極蛍光管2の電流を安定化している。

【0005】この自励共振型発振回路は、トランス34の端子341と343間のインダクタンスとコンデンサ74で決まる共振周波数で共振し、正弦波電圧V72がトランス34の端子間341-343、344-345あるいは346-347から得られる。図5に示すV54の電圧波形は半導体スイッチ54のコレクターエミッタ間電圧である。ベースに接続されている端子347が負電圧のときは半導体スイッチ54が開動作期間となっているため、半導体スイッチ54のコレクタに接続している端子341の電圧は正弦波電圧が印加されるが、端子347が正電圧に変わると閉動作期間となり、端子341の電圧は差がなくなる。一方、半導体スイッチ55の電圧波形はV55に示すように、V54と逆位相関係である。トランス34の巻線電圧波形は、V54とV55の合成電圧になり、その電圧波形は、図5のV72の通り、正弦波の高電圧波形である。

【0006】V342はトランス34の端子342の電圧波形である。コンデンサ73の直流電圧V73と端子342の電圧V342の差電圧が、インダクタ33の端子間に現れることになる。インダクタ33の端子間には、電圧時間積S331とS332に等しい電圧脈動分を含む。このため、トランス34の端子342の平均電圧値とコンデンサ73の電圧値が等しい。冷陰極蛍光管2に電流を流すために、電圧V72はトランス34で、約1000Vの実効電圧が必要である。

【0007】

【発明が解決しようとする課題】近年地球環境問題より、水銀を使用の冷陰極蛍光管は代替光源を求められている。水銀を使用しない光源はあるもののキセノン管は、高電圧パルス電圧で点灯させるために、インバータ回路が大型で、ノートパソコンや液晶テレビなどには使用が困難とされている。そこで、発光ダイオードを代替光源として検討されている。しかし、従来の冷陰極蛍光管の入力電力は、3W(600V×5mA)程度であるのに対して、発光ダイオードは、1個あたりに入力できる電力が40mW(2V×20mA)程度であるため、携帯電話など小型の液晶ディスプレイには使用されるものの、ノートパソコンなどの大型液晶ディスプレイには、発光力の不足で使用できないとされていた。同じ電

力を入力するためには、75個(3W/0.04W)の発光ダイオードが必要になり、その駆動回路の数も増えて小型にできなかった。1つの駆動回路で発光ダイオードを並列接続すると、発光ダイオードの順電圧バラツキが大きく、電流値が大きくバラツキ発光できないものが発生するため、発光ダイオードの数と同じ駆動回路の数が必要とされていた。

【0008】

【課題を解決するための手段】直流電源を、高い電圧に昇圧するDC/DCコンバータ回路の入力端子に接続して、出力端子に複数の発光ダイオードを直列に接続するとともに、発光ダイオードの電流を検知して、その電流を前記DC/DCコンバータによって安定化制御する液晶バックライト駆動回路である。本発明においては、前記発光ダイオードの電流値を可変することで調光する。また、前記発光ダイオードの電流を流したり停止させる回路有するものである。前記発光ダイオードに白色発光ダイオードを使用するのが好ましい。また、前記液晶バックライト駆動回路を3回路以上構成して、それぞれ発光色がことなる発光ダイオードを接続するのも好ましい。

【0009】

【発明の実施の形態】本発明は、水銀を使用しない光源の発光ダイオードを数多く同時に安定発光させることができる液晶バックライト駆動回路である。本発明においては、順電圧が異なる発光ダイオードを組合わせても、同一電流値でがないように直列接続するとともに、入力電源の電圧が変動しても安定発光できるように、発光ダイオードの電流を定電流制御する。例えば75個の発光ダイオードを直列接続すると、1個あたり2Vとしても、150Vの電圧を供給可能な電源が必要であるが、本発明では、9V~20Vの任意電圧の電源を受け、発光ダイオードに、150Vの電圧に上げる昇圧型のDC/DCコンバータを構成する。また、25個の発光ダイオードを直列接続して、回路構成を3回路に分割すると、電圧は取扱い易い50Vにできる。このとき、赤色、緑色、青色、3種類の発光ダイオードを、3回路に分離制御すれば、発光色を白色に調整できる。

（実施例1）本発明による一実施例を図1に示す。図1は昇圧型のチョッパ回路構成にする場合である。コンデンサ71は、電源1に並列接続している。電源1の正端子は、インダクタ31を経由して半導体スイッチ51のドレイン端子とダイオード61のアノード端子に接続している。ダイオード61のカソード端子は、コンデンサ72と制御回路41の電源端子411と発光ダイオード21のアノード端子に接続している。発光ダイオード201~225は、直列接続している。発光ダイオード275のカソードは、制御回路41の検出端子415と抵抗82に接続している。電源1の負端子は、半導体スイッチ51のソース端子と制御回路41の共通端子412とコンデンサ72と抵抗82に接続している。半導体ス

イッチ51のゲート端子は、制御回路41の駆動端子413に接続している。発光輝度設定用の可変抵抗器81は制御回路41に接続している。

【0010】図2を用いて、図1の動作を詳細に説明する。電源1と並列接続のコンデンサ71はリップル電流の平滑用で、無くても動作に障害はない。半導体スイッチ51は、制御回路41のパルス電圧信号を受けて開閉する。半導体スイッチ51が閉しているときは、電源1からインダクタ31を通して、半導体スイッチ51のドレイン端子からソース端子を経由して、電源1の負端子へ電流が流れる。このインダクタ31の電流は図2の「51の電流波形」になり、半導体スイッチ51が閉している時間に、時間とともに上昇する。半導体スイッチ51が開くと、インダクタ31の電流は流れ続けようと逆起電力が発生して、図2の「51の電圧波形」に示す通り、半導体スイッチ51のドレイン端子電圧は上昇する。この逆起電力により、電源1の電圧より高い電圧が発生する。このとき、インダクタ31の電流は、半導体スイッチ51からダイオード61へ転流する。ダイオード61へ転流した電流は、図2の「61の電流波形」に示す通り、発光ダイオード201~225と抵抗82を経由して、電源1の負端子は流れる。コンデンサ72は、発光ダイオード201~225に流れる電流のリップル分を平滑するものである。抵抗82の端子間電圧を検出して、制御回路41の内部の基準電圧と検出電圧と比較、その誤差電圧を増幅器した電圧信号をパルス幅信号に変換する。このパルス幅信号は、駆動端子413より半導体スイッチ51を開閉駆動する。この制御回路は、負帰還制御動作により、抵抗82の端子間電圧は、制御回路41の内部基準電圧と等しく安定する。この電圧を、2Vに設定して、抵抗82は、100Ωを採用すれば、発光ダイオード201~225と抵抗82の電流は、20mAに安定する。半導体スイッチ51の開閉を停止して開にすれば、昇圧動作が停止する。電源1の電圧が20V以下であれば、25個の発光ダイオード201~225が直列接続のため、1個あたり0.8Vで、発光ダイオードには電流が流れずに消灯できる。

【0011】制御回路41の内部基準電圧を可変抵抗器81により可変すれば、その値に比例して発光ダイオード201~225の電流も可変できる。この発光ダイオードの電流が少なくなれば、比例して発光輝度も少なくなる。また、この制御回路41の内部基準電圧を、可変抵抗器81の代わりに外部信号によって可変するようにも構成できる。コンデンサ71とインダクタ31と半導体スイッチ51とダイオード61とコンデンサ72で構成される回路を、昇圧型のチョッパ回路と呼んでいる。昇圧型のDC/DCコンバータ回路には、チョッパ回路以外にも、フライバックコンバータ回路や、フォワードコンバータ回路や、ブッシュブルコンバータ回路や、ハーフブリッジコンバータ回路や、フルブリッジコ

ンバータ回路など、多数知られている。この図1と同じ回路を3回路構成して、発光ダイオードを赤色と緑色と青色をそれぞれ25個ずつ直列接続の構成にすれば、各発光色の輝度を調整できる。この機能を応用すれば、液晶ディスプレイの色補正ができる。このとき、3回路の電源1の正端子と負端子を接続すれば、電源1とコンデンサ71は、それぞれ、1個で良い。

【実施例2】次に、本発明による別の実施例を図3に示す。本実施例においては実施例1におけるインダクタ31の部分に、単巻のトランス35を採用している。この方法を採用すれば、半導体スイッチ51の開閉比率を極端にしなくても、昇圧比を上げることができるため、半導体スイッチ51の負担が軽減される。発光ダイオード201～275に、白色発光品を75個直列接続すれば、1回路で十分な輝度を確保できる。

【0012】電流検出用の抵抗82は、かならずしも負電位側でなくても良い、図3では、発光ダイオード201～275の正電位側に構成している。図3の発光ダイオード201～275の負電位側に接続の半導体スイッチ52は、発光ダイオードを消灯時のもれ電流を止めるためのものであるが、電源1の電圧に対して、発光ダイオード201～275の電圧電流特性によるが、十分少ない値であれば不要である。

【0013】

【発明の効果】以上の説明で明らかなように本発明による液晶バックライト駆動回路は、環境問題の水銀を使用している冷陰極蛍光管の代替光源として、発光ダイオ-

*ドを使用可能にしたものである。数多くの発光ダイオードを、数の少ない回路部品構成のため、小型で安価な液晶バックライトを駆動回路が実現できる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明による実施例回路である。

【図2】本発明による動作時電圧波形である。

【図3】本発明による実施例回路である。

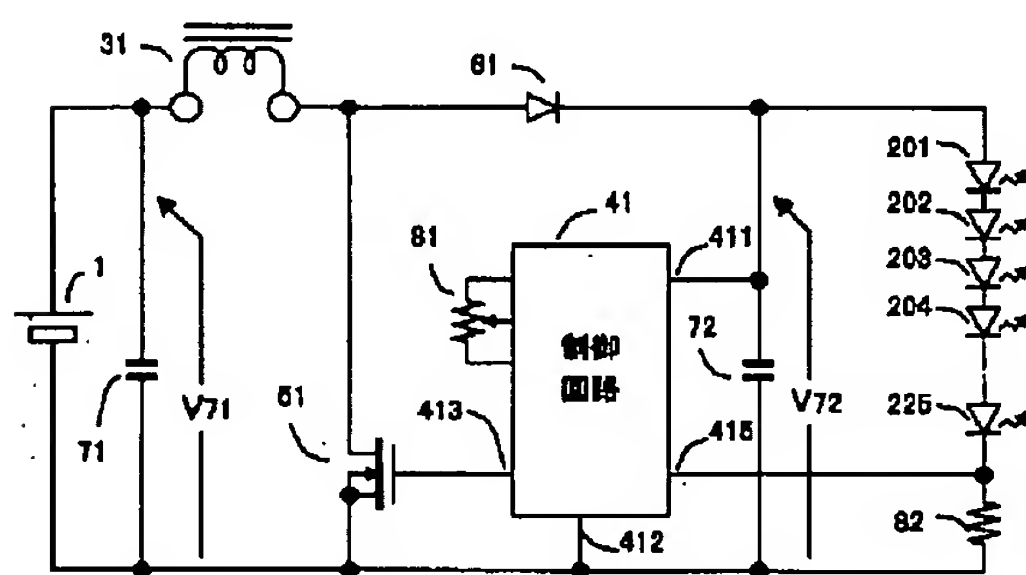
【図4】従来例を示す回路図である。

【図5】従来技術による動作時電圧波形である。

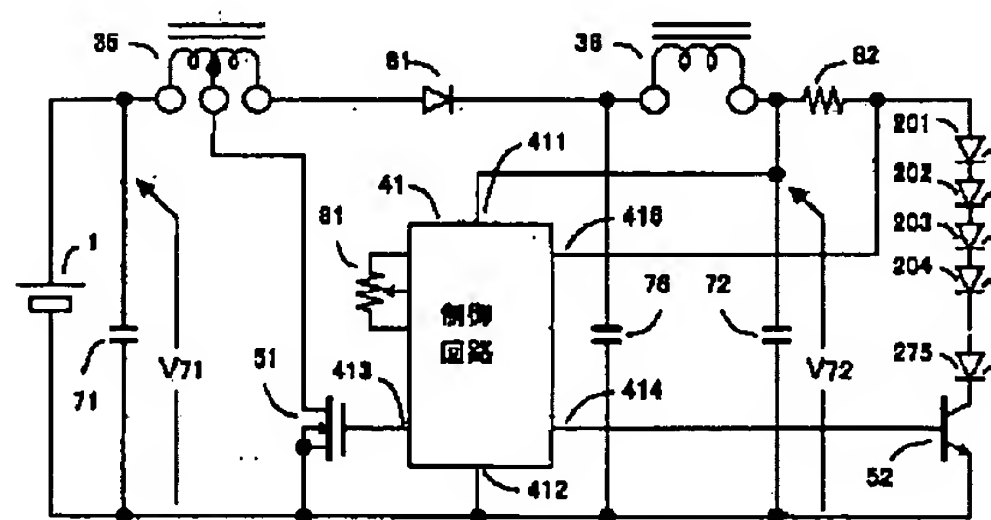
【符号の説明】

- 1：直流電源
- 2：冷陰極蛍光管
- 201～275：発光ダイオード
- 31、32、33、36：インダクタ
- 34、35：トランス
- 341～347：端子
- 41、42：制御回路
- 411、421：電源端子
- 412、422：共通端子
- 413、414、423：駆動端子
- 415、416、424：検出端子
- 51～55：半導体スイッチ
- 61、63：ダイオード
- 71～74：コンデンサ
- 81：可変抵抗器
- 82～85：抵抗器

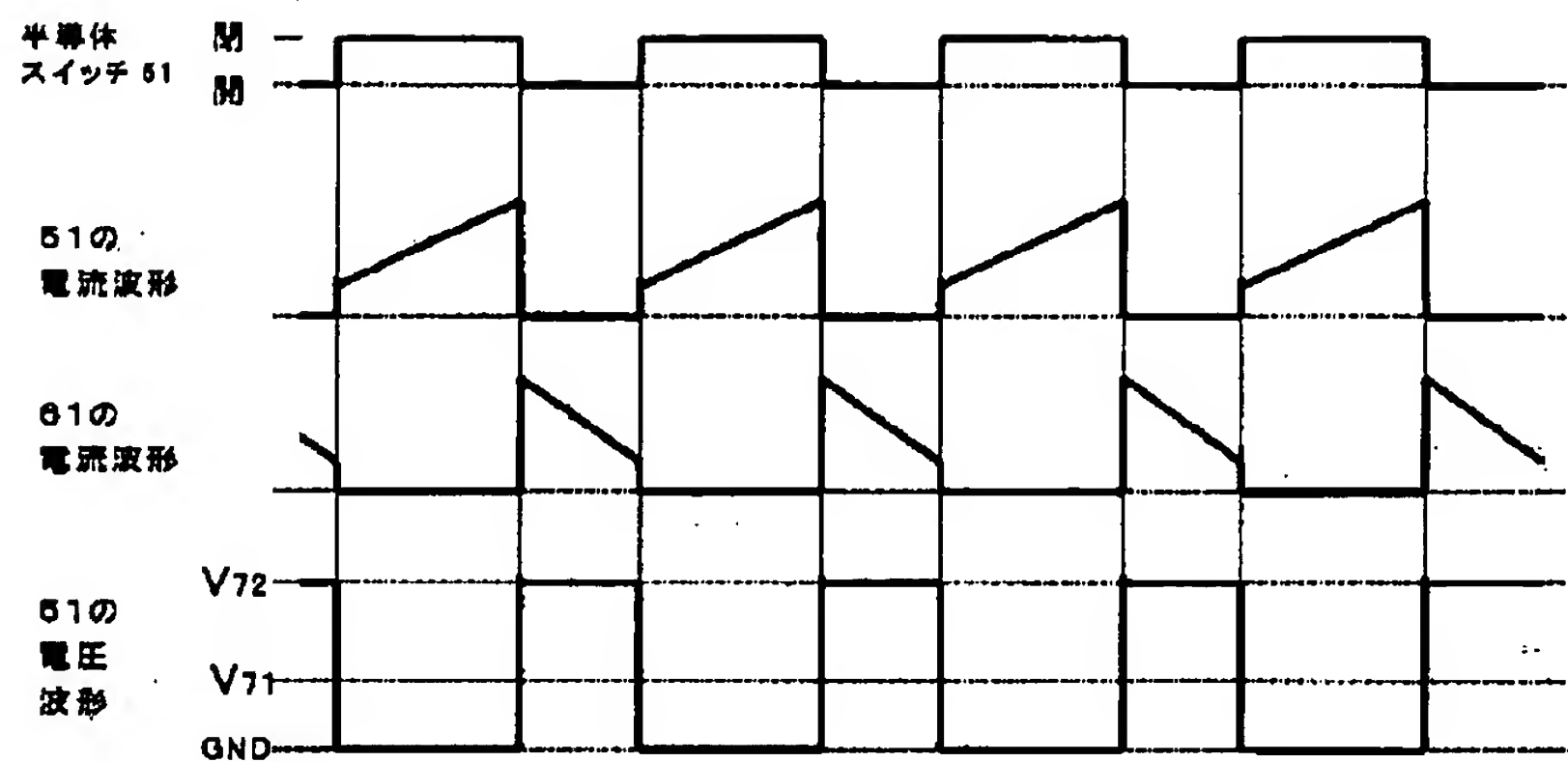
【図1】



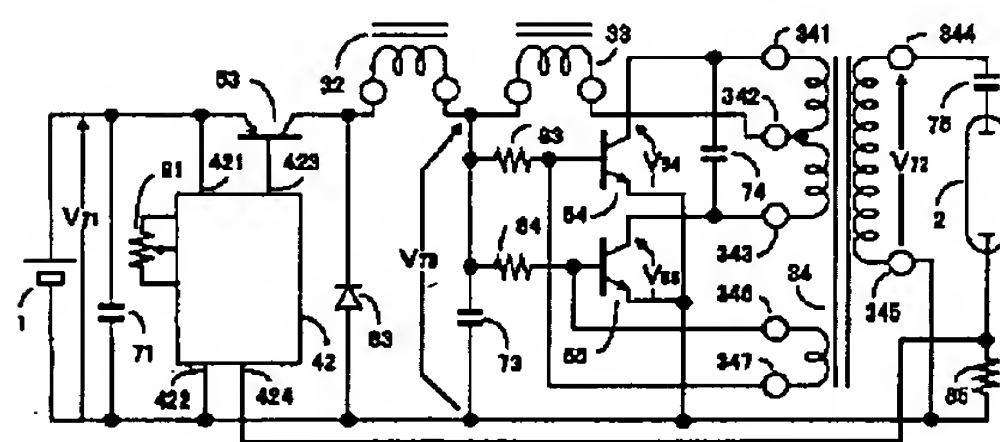
【図3】



【図2】



【図4】



【図5】

